

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

---

German Patent No. DE 381 3779 A1 to Bauer et al.

This reference discloses a chess game including a board having a piece-position sensing system.



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 38 13 779.8  
㉔ Anmeldetag: 23. 4. 88  
㉕ Offenlegungstag: 2. 11. 89

㉗ Anmelder:

Hegener + Glaser AG, 8000 München, DE

㉘ Vertreter:

Zeitler, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

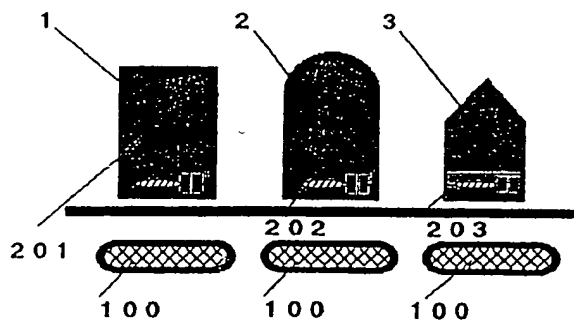
㉙ Erfinder:

Bauer, Hubert, 8150 Holzkirchen, DE;  
Blomeyer-Bartenstein, Hans-Peter; Kuhn, Rainer,  
8000 München, DE; Mehlo, Reinhard, 8012  
Ottobrunn, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉚ Figurenerkennung für ein Spiel

Es wird ein Spiel mit einem Spielfeld aus einer Mehrzahl einzelner diskreter Felder und einer Mehrzahl von Spielelementen (1, 2, 3) geschaffen. Jedes der Spielelemente (1, 2, 3) weist unterschiedliche kodierte Elemente (201, 202, 203) auf, die von Sensoren (100) unter den Feldern erfaßt werden. Die Ausgänge der Sensoren (100) sind mit einer Signalverarbeitungseinrichtung verbunden, über die eine Anzeige, Auswertung oder Speicherung des Spielverlaufs erfolgt.



Die Erfindung betrifft ein Spiel mit einer Mehrzahl von diskreten Spielelementen, sowie einer eingangsseitig mit den diskreten Positionen verbundenen Einrichtung zum Erfassen eines Besetzt- bzw. Nicht-Besetztzustandes der Positionen.

Ein derartiges Spiel ist in Form eines Schachspieles oder ähnlichem Brettspiel bekannt, wobei unter den einzelnen Feldern des Schachspieles Sensoren vorgesehen sind, mittels deren prüfbar ist, ob auf dem Feld ein Spielelement steht oder nicht. Jedes der Spielelemente hat im Inneren einen Schwingkreis, der aus einer Induktivität und einer Kapazität besteht und für ein Spielelement bzw. einen Spielelemententyp eine spezifische Resonanzfrequenz aufweist. Dabei werden die Erkennungsverfahren Hallgenerator oder Vermessen der Dämpfung des Schwingkreises nach einer impulsmäßigen Anregung verwendet.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Spiel der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, welches universeller einsetzbar ist und welches insbesondere genau erfassen kann, welche Figur auf welchem Platz steht, um Verwechslungen auszuschließen.

Außerdem soll die Erkennungsdauer aller Spielelemente auf dem gesamten Spielfeld der menschlichen Reaktionszeit entsprechen oder geringer sein (ca. 0,5 sec). Die Oberfläche und/oder die Form des Spielfeldes und der Spielelemente soll nicht verändert werden.

Diese Aufgabe wird durch ein Spiel der eingangs beschriebenen Art gelöst, welches gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet ist, daß die Spielelemente unterschiedlich kodierte Elemente aufweisen, deren Kodierung von einer Auswertungseinrichtung erfassbar ist. Die Sensoren der einzelnen Felder sind jeweils gleich.

Vorteil der Erfindung ist es, daß die Spielelemente sehr schnell und sicher erkannt werden. Die Position der Spielelemente innerhalb des Spielfeldes muß nicht exakt sein. Große Toleranzen sind, da sie die Erkennungsfähigkeit nicht beeinträchtigen, erlaubt. Die Anregung erfolgt mit einer sinusförmigen Signalquelle, dadurch entstehen keine Oberwellen, die zu Funkstörungen außerhalb der Anregungsfrequenz führen können. Durch die einzelne Ansteuerung der Sensoren sind nur sehr geringe Energien notwendig, dadurch ist die Störstrahlung des Sensors bei der jeweiligen Anregungsfrequenz extrem gering. Die Erfindung zeichnet sich außerdem dadurch aus, daß zur Messung und Erkennung der Resonanzfrequenz keine Frequenzmessung und Analog/Digital-Wandlung notwendig ist, da der Zählerstand der Anregung als Meßergebnis dient. Durch das Messen des Einsetzens und des Beendens des Saugkreiseffekts und Auswertung dieser Informationen ist es möglich, daß die Resonanzfrequenzen der kodierten Elemente (201, 202, 203) sehr eng nebeneinander liegen. Da keine Veränderung der Oberfläche und/oder Form des Spielfeldes und/oder der Spielelemente notwendig ist, bleibt der optische Eindruck des bekannten Spiels z. B. Schach erhalten. Im Vergleich zu den bekannten Erkennungsverfahren sind die Signale groß und damit einfach auszuwerten. Es müssen auch keine kritischen Zeitkonstanten ausgewertet werden. Die Fertigung der einzelnen Komponenten ist mit großen Toleranzen möglich. Damit können die Fertigungskosten niedrig gehalten werden.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigt

Fig. 1 Darstellung des Spielfeldes und der Spielelemente;

Fig. 2 einen Teilschnitt entlang der Linie A-B des Spielfeldes und der Spielelemente;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Strompfade zur Versorgung einer Mehrzahl von Sensoren;

Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Empfangs- und Auswerteeinrichtung.

Fig. 4 eine Kennlinie der Sensorspannung über der Frequenz ohne Spielelement.

Fig. 6 eine Kennlinie der Sensorspannung über der Frequenz mit Spielelement.

In Fig. 1 ist als Ausführungsbeispiel ein Schachbrett (10) gezeigt, welches in üblicher Weise aus 64 Feldern (11, 12, 13) besteht. Die Spielelemente (1, 2, 3) werden auf den Spielfelder (11, 12, 13) gesetzt und über den Sensor (100) erkannt. Wie am besten aus Fig. 2 und 4 ersichtlich ist, befindet sich der Sensor (100) jeweils unter der Oberfläche des Spielbretts und ist in Form einer Spule, eines Widerstands und einem Vollweggleichrichter ausgebildet. Die einzelnen Spulen, Widerstände und Vollweggleichrichter sind, wie am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist, über Multiplexeinrichtungen (50, 51) und den Auffangspeicher (160) mit dem Sinusgenerator (90) verbunden.

Jedes der Spielelemente (1, 2, 3) weist, wie am besten aus Fig. 2 ersichtlich ist, im Inneren kodierte Elemente (201, 202, 203) auf, die aus einem Schwingkreis bestehen, wobei die Spulen bzw. Kondensatoren der einzelnen Spielelemente (1, 2, 3) so ausgewählt sind, daß sie eine unterschiedliche Resonanzfrequenz aufweisen.

Die Schwingkreise sind so in den Spielelementen (1, 2, 3) angeordnet, daß sie mit ihrer bodenseitigen Stirnfläche möglichst mit der Bodenfläche abschließen.

Die Spielelemente (1, 2, 3) sind so beschaffen, daß sie sowohl auf einer ebenen als auch auf einer beliebig strukturierten Oberfläche auf ein diskretes Feld (11, 12, 13) gesetzt werden können. Dabei kann, wie am besten aus Fig. 1 ersichtlich, das Feld (11, 12, 13) auch größer sein als die Bodenfläche der Figur. Es ist eine große Toleranz der Stellfläche innerhalb des markierten Feldes (11, 12, 13) erlaubt. Das Spielelement (1, 2, 3) muß zum überwiegenden Teil auf dem Spielfeld (11, 12, 13) stehen, so daß seine Position eindeutig erkennbar ist.

Im Spielfeld ist wie in Fig. 3 und 4 am besten ersichtlich, unter jedem einzelnen Feld (11, 12, 13) ein Sensor (100), bestehend aus einer Spule, einem Widerstand und einem Vollweggleichrichter angebracht. Der Vollweggleichrichter ist nach dem Greinacher Prinzip ausgelegt, kann aber auch jede andere Vollweggleichrichtungsschaltung besitzen. Der Widerstand vor der Spule und der Vollweggleichrichter nach der Spule sorgen dafür, daß keine Parasitärkapazitäten das Signal beeinflussen.

Über zwei Multiplex-Einrichtungen (50, 51), wird eine sinusförmige Anregung auf einen einzigen Sensor (100) gegeben. Es ist damit sichergestellt, daß nur ein Pfad durchgeschaltet ist (siehe Fig. 3). Es kann auch eine andere Schwingungsform verwendet werden. In Fig. 5 ist die Amplitude des Signals gemessen am Sensor (100) über der Frequenz bei einem nicht besetzten Feld (11, 12, 13) abgebildet. In Fig. 6 ist die Amplitude des Signals gemessen am Sensor (100) über der Frequenz bei einem mit einem Spielelement (1, 2, 3) besetzten Feld (11, 12, 13) abgebildet. Die in Fig. 5 und 6 gezeigten Kurven können auch jede andere beliebige Form haben. Für die Erkennung des Spielelements (1, 2, 3) wird die Abweichung im Kurvenverlauf der Signalamplitude über der Frequenz zwischen den Sensor (100) und dem Referenz-

sensor (101) verwendet. Wenn auf dem diskreten Feld (11, 12, 13) ein Spielelement (1, 2, 3) steht, so wird bei Anregung mit der Resonanzfrequenz des Spielelements der Spule Energie entzogen. Dieser Saugkreiseffekt wird mit einem Referenzsensor (101), der ebenfalls mit einem Widerstand und einem Vollweggleichrichter in der gleichen Art wie der Sensor (100) beschaltet ist und der ebenfalls auf die gleiche Art und Weise angeregt wird wie der Sensor (100), über eine Vergleichseinheit (60) verglichen.

Ist das Signal an dem Sensor (100) von dem des Referenzsensors (101) verschieden, so entspricht die Frequenz der Anregung der Resonanzfrequenz des Schwingkreises im kodierten Element (201, 202, 203) in dem Spielelement (1, 2, 3). Damit ist eine eindeutige Zuordnung eines Spielelement (1, 2, 3) zu einem Spielfeld (11, 12, 13) möglich.

Die sinusförmige Anregung erfolgt über einen von einem Taktgenerator (120) getakteten Zähler (70), der von einem Signal (140) der Auswertungseinheit (300) freigegeben wird, dem ein Digital/Analogwandler (80) nachgeschaltet ist. Mit diesem Analogsignal wird ein Sinusgenerator (90) angesteuert. Dabei ist jede Höhe des Ausgangssignals des Digital/Analogwandlers (80), der Höhe der Frequenz des Sinusgenerators (90) zugeordnet. Das Ergebnis der Messung ist im Zählerstand der Anregung beim Einsetzen beziehungsweise beim Beenden des Saugkreiseffekts festgehalten, so daß keine Frequenzmessung und/oder Analog/Digitalwandlung notwendig ist. Sobald nämlich der Saugkreiseffekt wirksam wird, gibt die Vergleichseinheit (60), die das Signal an dem Sensor mit dem Signal an dem Referenzsensor vergleicht, ein Signal (150) ab und der Zählerstand des Zählers (70) wird festgehalten und abgespeichert. Bei Beendigung des Saugkreiseffekts wird wiederum von der Vergleichseinheit ein Signal abgegeben und der Zählerstand wird erneut ausgelesen und abgespeichert. Mit einem oder beiden Zählerständen kann die Klassifizierung des jeweiligen Spielelements in der nachgeschalteten Auswerteeinheit (300) erfolgen.

Der Zähler (70) kann auch so ausgebildet sein, daß er als Vor/Rückwärtszähler in zwei Richtungen zählt und durch das Signal der Vergleichseinheit (60) jeweils in seiner Zählrichtung umgeschaltet wird. Dadurch zählt er bis zum Einsetzen des Saugkreiseffekts und schwingt dann im einen Zählerimpuls hin und her. Störungen im System werden dadurch unterdrückt. Nach einer definierten Zeit, die mindestens dem Durchzählen des Nichtbesetztzustandes entspricht, wird der Zählerstand von der Auswerteeinheit ausgelesen.

Grundsätzlich können einander entsprechende Spielelemente (1, 2, 3), wie beispielsweise mehrere schwarze Bauern oder mehrere weiße Bauern kodierte Elemente (201, 202, 203) mit gleicher Resonanzfrequenz aufweisen. Vorzugsweise erhalten aber alle verschiedenen Spielelemente (1, 2, 3) unterschiedliche Resonanzfrequenzen in den kodierten Elementen (201, 202, 203), so daß eine unterschiedliche Kodierung für alle Spielelemente (1, 2, 3) erfolgt.

Bei Benutzung des Spiels werden die einzelnen Spielelemente (1, 2, 3) auf die Felder (11, 12, 13) gesetzt. Durch die unterschiedliche Resonanzfrequenz in den Schwingkreisen der kodierten Elemente (201, 202, 203), wird über den Sensor (100) nicht nur die Tatsache, daß ein Spielelement (1, 2, 3) auf dem Feld (11, 12, 13) steht, sondern der Typ des Spielelementes (1, 2, 3) selbst erfaßt. Der Spielverlauf wird über die Auswertungseinheit (300) und den zugehörigen Mikroprozessor erfaßt und

gespeichert. Es kann eine Auswertung erfolgen, beispielsweise durch Anzeigen auf einem Bildschirm, Ausdrucken auf einem Drucker oder Auswertung durch einen Computer, z. B. Schachcomputer.

In der obigen Beschreibung wurde das Spiel anhand eines Schachspieles erläutert. Das Spiel kann aber auch andere Formen haben, beispielsweise die eines Mühlespiels aus einem entsprechenden Brett mit zugehörigen Spielelementen. Da bei manchen Spielen die Spielsituation es erfordert, daß Spielelemente eine andere Funktion übernehmen, können zusätzliche Spielelemente (1, 2, 3) eingeführt werden, die dann eine Jokerfunktion haben. Die Spielelemente mit Jokerfunktion haben eigene kodierte Elemente (201, 202, 203) und entsprechend unterschiedliche Resonanzfrequenz zur Erkennung.

#### Patentansprüche

1. Spiel mit einem einer Mehrzahl von diskreten Feldern (11, 12, 13) aufweisenden Spielfeld und einer Mehrzahl von diskreten Spielelementen (1, 2, 3), sowie einer eingangsseitig mit den diskreten Feldern verbundenen Sensoren (100) zum Erfassen eines Besetzt- bzw. Nichtbesetztzustandes der Felder (11, 12, 13), dadurch gekennzeichnet, daß die Spielelemente (1, 2, 3) unterschiedlich kodierte Elemente (201, 202, 203) aufweisen, deren Kodierung von dem Sensor (100) erfaßbar ist.
2. Spiel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die kodierten Elemente (201, 202, 203) als Schwingkreise bestehend aus einer Spule und einem Kondensator ausgebildet sind.
3. Spiel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Spielfeld an jedem diskreten Feld (11, 12, 13) ein Sensor (100), bestehend aus einer Spule, einem Widerstand und einem Vollweggleichrichter, eingebaut ist, der von einem Signalgenerator mit verschiedenen Frequenzen angeregt wird.
4. Spiel nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Kopplung bei einer bestimmten Frequenz Energie der Spule des Sensors (100) unter dem diskreten Spielfeld (11, 12, 13) entzogen wird, die der Resonanzfrequenz des kodierten Elements (201, 202, 203) Spielelements (1, 2, 3) entspricht.
5. Spiel nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal an dem jeweiligen Sensor bei der jeweiligen Frequenz ist das Erkennungskriterium nach dem Saugkreisprinzip ist.
6. Spiel nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine sinusförmige Anregung des Sensors (100) erfolgt.
7. Spiel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine beliebige Anregung des Sensors (100) erfolgt.
8. Spiel nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das zu messende Signal an dem jeweiligen Sensor (100) mit dem Signal eines außerhalb der Felder (11, 12, 13) liegenden in gleicher Konfiguration beschalteten Referenzsensors (101) verglichen wird.
9. Spiel nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anregung durch einen digitalen Code über einen Digital/Analog-Wandler und einen signalabhängigen Sinusgenerator erzeugt wird.
10. Spiel nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß beim Einsetzen des Saugkreiseffekts am Sensor (100) eine Vergleichseinheit (60) ein Si-

gnal abgibt und den Zählerstand festhält und abspeichert.

11. Spiel nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei Beendigung des Saugkreiseffekts am Sensor (100), eine Vergleichseinheit (60) ein Signal abgibt und den Zählerstand festhält und abspeichert. 5

12. Spiel nach Anspruch 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Zählerstand beim Einsetzen des Saugkreiseffekts am Sensor (100), als auch der Zählerstand bei der Beendigung des Saugkreiseffekts am Sensor (100), sowie die Verknüpfung dieser beiden Informationen für die Erkennung der Spielelemente einzeln oder zusammen herangezogen werden. 10 15

13. Spiel nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Zähler in Form eines Vor/Rückwärtszählers ausgebildet ist, der durch die Vergleichseinheit (60) in seiner Zählweise umgekehrt wird. 20

14. Spiel nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Zählerstand bei dem die Umschaltung dauernd erfolgt, der Spielfigur zugeordnet wird.

15. Spiel nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß Spielelemente (1, 2, 3) mit von anderen Spielelementen unterschiedlichen kodierten Elementen (201, 202, 203) als Joker eingesetzt werden. 25 30

35

40

45

50

55

60

65

---

- Leerseite -

---

3813779

Seite - 1

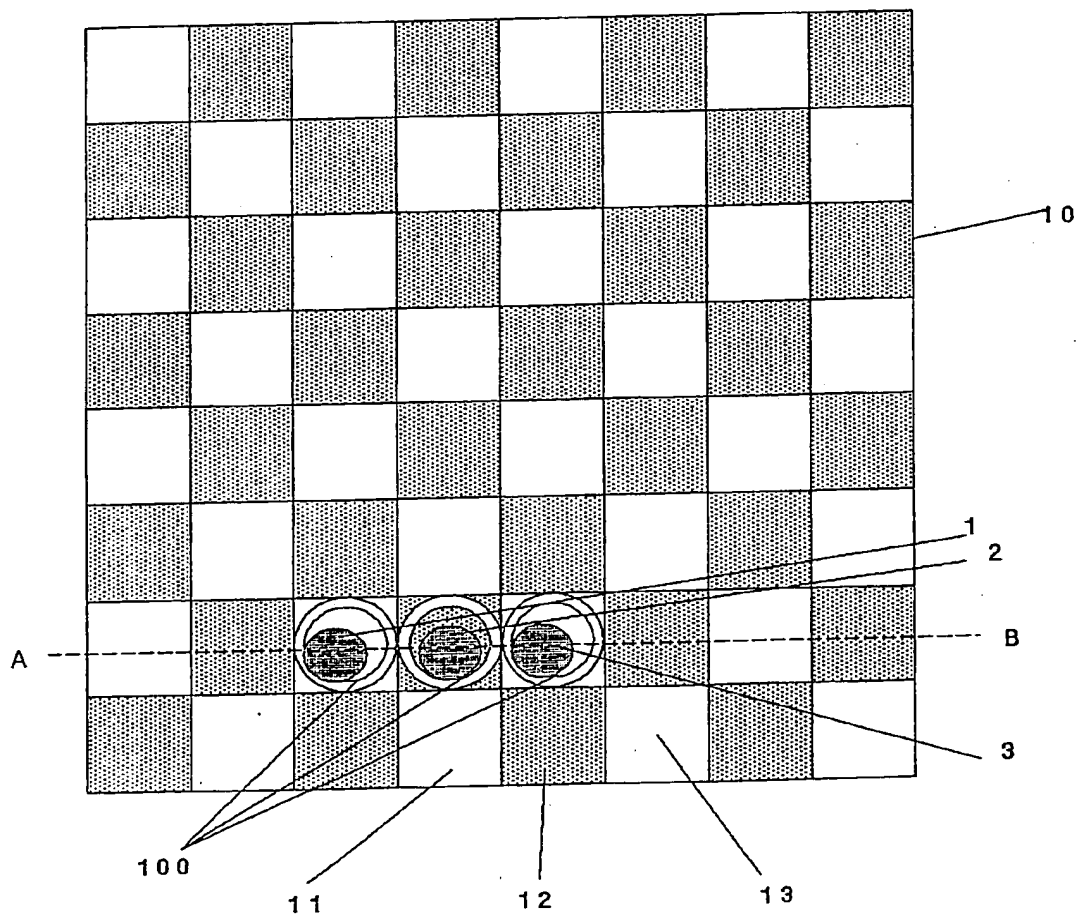
Nummer: 38 13 779  
Int. Cl.<sup>4</sup>: A 63 F 9/00  
Anmeldetag: 23. April 1988  
Offenlegungstag: 2. November 1989

Anmelder: AndroMeDa GmbH; 8000 München 60; Bodenseestraße 19; Tel.: (089) 837001

Figurenerkennung für ein Spiel

10

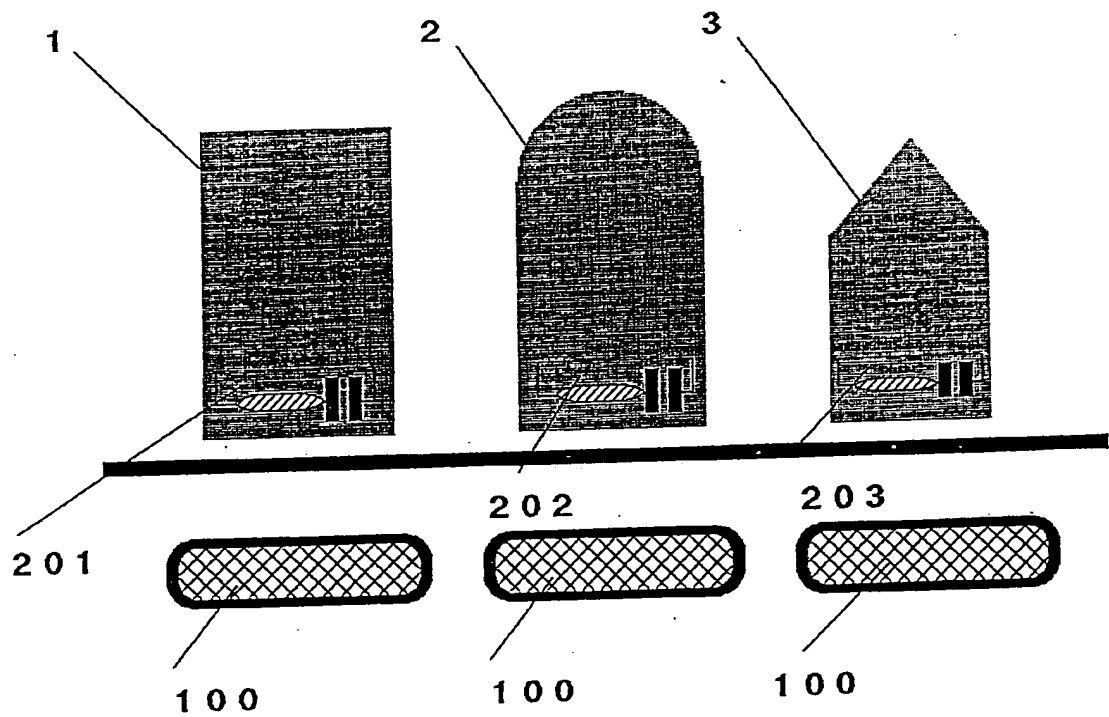
Figur 1





3813779

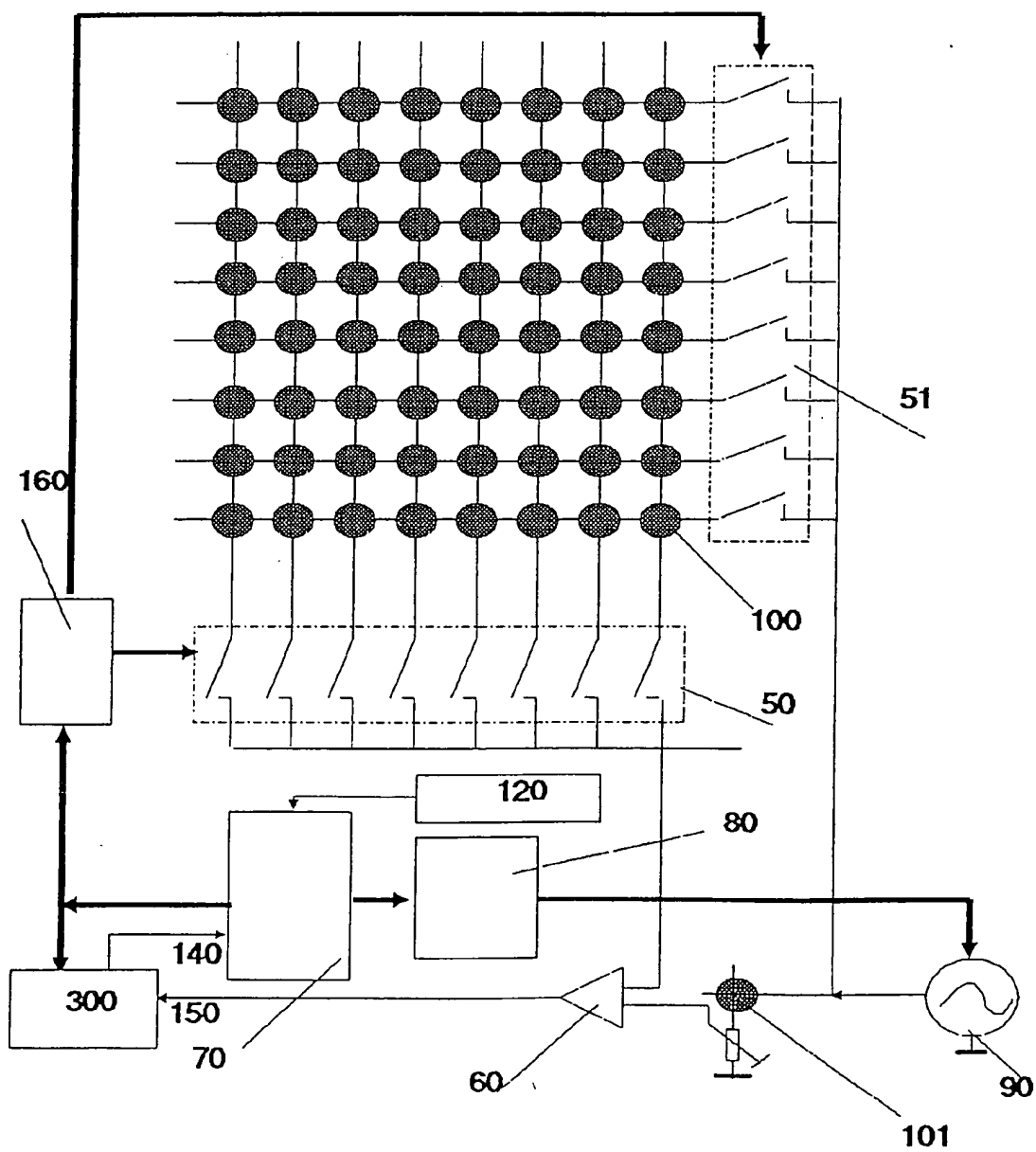
Figur 2



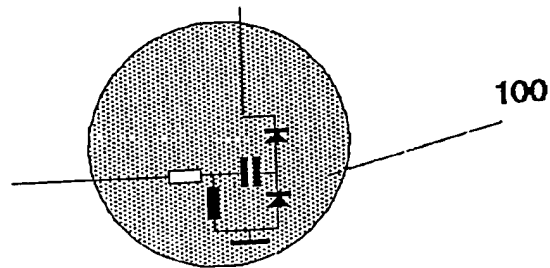
12

3813779

Fig . 3

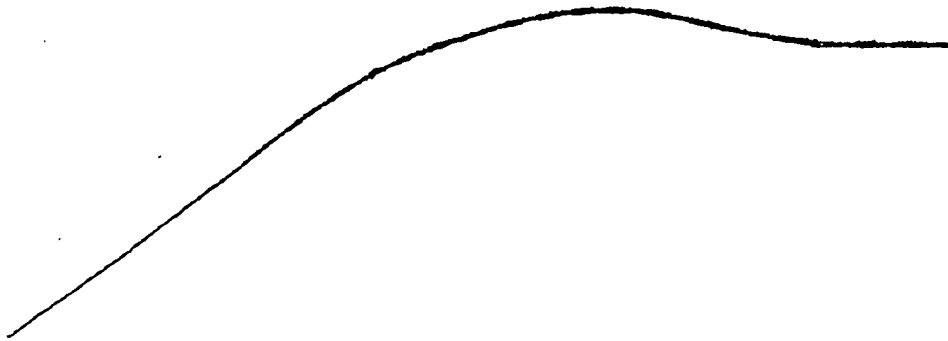


**Fig. 4**

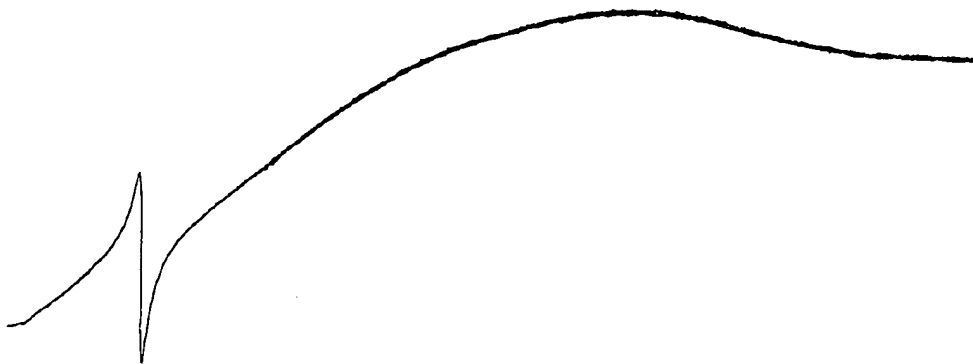


14 \*

3813779



Figur 5



Figur 6